

УДК 637.1:532.695

Профессор А.Н. Остриков,

(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) кафедра процессов и аппаратов химических и пищевых производств, тел. (473) 255-65-11

студентка А.В. Горбатова

(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) факультет пищевых машин и автоматов, тел. 908-131-31-30

## Оптимизация сливочно-растительных спредов по жирно-кислотному составу

Разработана методика оптимизации сливочно-растительных спредов по жирно-кислотному составу. Проведен анализ органолептических свойств продукта. Исследована его микроструктура, изменение активной кислотности молочной плазмы, определены кислотное и перекисное число, рациональный срок хранения.

Cream-plant spreads optimization method by fatty acid content is developed. Product organoleptic properties analysis is carried out, its microstructure and fatty acid content is evaluated, acid and peroxide numbers are defined. Milk plasma active acidity alteration is examined and rational shelf life is determined.

*Ключевые слова:* оптимизация, сливочно-растительные спреды, жирно-кислотный состав, эмульгирование.

В настоящее время одной из важных задач масложировой промышленности является выпуск функциональных, а также лечебно-профилактических продуктов, обеспечивающих здоровье человека. Содержание вредных компонентов снижается заменой в продукте животных жиров растительными при сохранении его потребительских свойств. Однако модификация традиционного продукта в функциональный не должна сводиться только к замене ингредиентов, а представлять собой сложный процесс конструирования продукта, обладающего восстановленными традиционными потребительскими и новыми, определяющими его полезность, функциональными свойствами [2].

Цель работы – разработка сливочно-растительных спредов функционального назначения, оптимизированных по жирно-кислотному составу. Предлагается создание продуктов на основе купажированного масляного продукта, который может выступать в качестве заменителя молочных жиров.

Выбор содержания того или иного масла зависит от полиненасыщенных жирных кислот. Они кислоты оказывают благоприятное воздействие при атеросклерозе, коронарной болезни сердца, артериальной гипертонии, сахарном диабете второго типа, ожирении

хронических воспалительных заболеваниях, глазных болезнях, снижают риск развития инфаркта миокарда, инсульта, некоторых онкологических заболеваний [1].

Для производства спредов функциональной направленности были выбраны три растительных составляющих:

1) арахисовое масло, которое содержит большое количество мононенасыщенной жирной кислоты (олеиновой – класс  $\omega$ -9) и оказывает целебное действие при заболеваниях сердечнососудистой системы;

2) кукурузное масло, которое содержит большое количество альфа-токоферолов (витамин E) и очищает стенки сосудов, придает им эластичность;

3) льняное масло, благотворное влияние которого обусловлено наличием в нем незаменимых полиненасыщенных жирных кислот  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6. Незаменимыми их называют потому, что не вырабатываются организмом, и он должен получать их с пищей.

Если  $\omega$ -6 можно получить из большинства растительных масел, то  $\omega$ -3 содержится только в льняном масле и рыбьем жире. Поэтому дефицит  $\omega$ -6 в рационе встречается редко, в то время как  $\omega$ -3 катастрофически не хватает. Для нормального функционирования организма необходим их баланс [1].

Незаменимые жирные кислоты участвуют в синтезе гормонов, необходимы для активного метаболизма и работы иммунной системы, являются строительным материалом мембран всех клеток, участвуют в жировом обмене.

Полиненасыщенная жирная кислота  $\omega$ -3 снижает уровень холестерина в крови, что уменьшает вероятность образования тромбов в сердце, легких, мозге, снижается высокое кровяное давление, уменьшается риск возникновения инфарктов и микроинфарктов, аритмии, заболеваний, связанных с клапанами сердца, сердечными расстройствами. При сахарном диабете  $\omega$ -3 усиливает действие инсулина и защищает организм от развития диабета. Способствуя сжиганию жиров,  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 незаменимы при борьбе с ожирением.

Способ производства сливочно-растительных спредов следующий: масличные культуры (арахис, кукуруза, лен) при поступлении на производство очищают от сорных примесей и сушат до минимальной влажности путем продувания сухого теплого воздуха. Далее в количестве, необходимом для получения соотношения  $\omega$ -3 :  $\omega$ -6 = 1 : 3, направляется на выжимку в маслопресс в соотношении арахис : кукуруза : лен = 27,525 : 10 : 25,025 для получения выхода масел арахисовое : кукурузное : льняное 11,01 : 5 : 10,01. Масло выходит из под пресса с температурой 37-40 °С. При повышении температуры снижается ценность масел. Нагрев пресса осуществляется естественным путем за счет создания давления и трения.

При выборе рецептурного состава смеси учитывали ряд факторов: повышенное содержание полиненасыщенных жирных кислот класса  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6, мононенасыщенных жирных кислот; отсутствие трансизомеров жирных кислот, адекватный уровень поступления в организм токоферолов. Используемые для получения спреда масличные культуры должны быть недорогими и широко распространенными.

Полученное посредством холодного отжима масло очищается в фильтре. Отфильтрованное масло насосом направляется в бункер временного хранения масла, откуда направляется в эмульсер.

Далее в эмульсионный танк вносят растительные масла, сливки, эмульгатор, обезжиренное молоко и подвергают эмульгированию в течение 15-30 мин при температуре 65 °С. Температура компонентов при смешении должна отличаться не более чем на 5 °С.

Полученная эмульсионная смесь подавалась на кристаллизацию в трехцилиндровый

маслообразователь при помощи насоса высокого давления. В нижнем цилиндре высокожирные сливки, охлаждаясь до температуры 22...23 °С, сохраняют свойства эмульсии. Температура рассола в нижнем цилиндре -1...-3 °С, в среднем -3...-5 °С. Процесс структурообразования (жир из жидкого состояния переходит в вязкопластичное и отвердевает в течение 5...20 с) проходит в среднем цилиндре. Жир охлаждается до 11...13 °С. В верхнем цилиндре вследствие механического воздействия в течение 150...250 с продукт приобретает пластическую консистенцию из мелкокристаллической структуры. Температура продукта в верхнем цилиндре, несмотря на охлаждение водой при температуре 7...9 °С, повышается на 1...2 °С. Выделение теплоты при механическом воздействии превышает отвод через стенку цилиндра к охлаждающей рубашке.

Готовый закристаллизованный спред набирали в короб на 2 кг и ставили на температурование в морозильную камеру с на 48 ч. Температура в морозильной камере составляла 0...+5 °С.

Предлагается создание спредов, имеющих соотношение  $\omega$ -3 :  $\omega$ -6 = 1 : 3, что рекомендуется для лечебного питания.

Полученный продукт имел слабовыраженный сладко-сливочный запах; белый, бежевый желтоватый цвет, обладал кремовой текстурой. По всем показателям спред соответствует требованиям гост, кроме вкуса. Привкус горечи обусловлен применением нерафинированных арахисового и льняного масел. Полученный спред получился мягче, чем сливочное масло 82,5 %-ной жирности, за счет использования растительных масел, которые таят при температуре 20 °С.

Кислотное число готового спреда составило КЧ = 1,82 мгКОН/г, перекисное число – ПЧ = 4,98 ммоль акт.О/г. Такие высокие показатели КЧ и ПЧ связаны с тем, что при производстве использовались нерафинированные растительные масла. Исключение цикла рафинации позволяет сохранить все полезные свойства, которыми обладает льняное и арахисовое масло.

Был исследован жирно-кислотный состав полученного спреда и сравнен с адекватным уровнем потребления и верхним допустимым уровнем потребления [1]. По результатам анализа жирно-кислотного состава 100 г продукта не только полностью удовлетворяют суточную потребность в полиненасыщенных

жирных кислот, но и превышают потребность в  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 жирных кислотах (рис. 1).

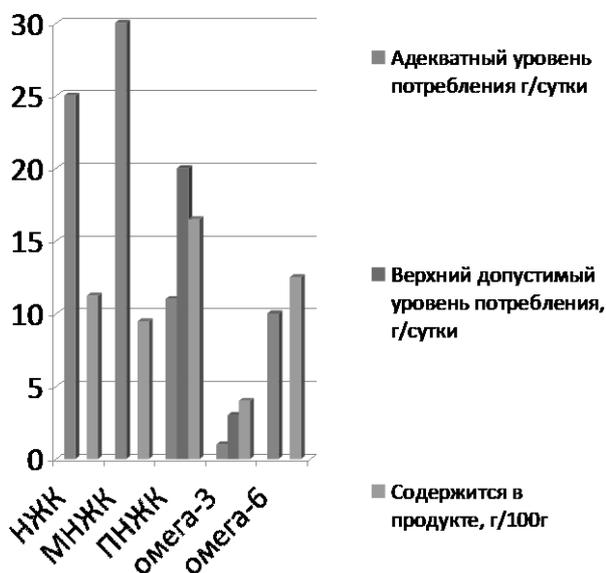


Рис. 1. Сравнительная характеристика жирно-кислотного состава сливочно-растительного спреда с нормой потребления

Устойчивость при хранении спреда, так же как и сливочного масла, характеризуется не только изменением органолептических показателей, но и увеличением активной кислотности молочной плазмы. Согласно ГОСТ Р 52100 «Спреды и смеси топленые» активная кислотность молочной плазмы в течение всего гарантийного срока годности должна составлять 4,2 - 6,7 единиц рН.

В процессе хранения функционального спреда от момента выработки до 10 сут при температуре  $(4 \pm 2)$  °С существенных изменений органолептических показателей не наблюдалось. На 13-е сут вкус становился более горьким, появлялся сильный запах исходных масел (льняного и арахисового).

Изменение активной кислотности молочной плазмы происходило в сторону снижения показателей, что приводило к появлению излишне кислого вкуса спреда в конце хранения (рис. 2).

Таким образом, рекомендуемый срок хранения разработанного спреда – 10 сут при температуре  $(4 \pm 2)$  °С.

Была исследована микроструктура эмульсии спреда (рис. 3). Минимальный размах колебаний диаметров жировых шариков свидетельствует о высокой степени однородности и гомогенности полученного спреда.

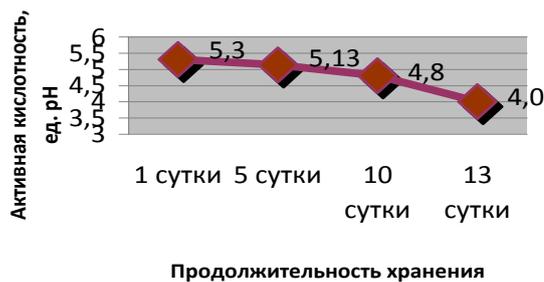


Рис. 2. Изменение активной кислотности молочной плазмы спреда в процессе хранения



Рис. 3. Микроструктура эмульсии спреда

Использование в производстве предложенного способа позволит получать сливочно-растительные спреды, оптимизированные по жирно-кислотному составу, с необходимым соотношением  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 жирных кислот для различных групп населения. При этом достигается поступление необходимого количества токоферолов, защищающих жирные кислоты от свободнорадикального окисления в организме человека при избыточном потреблении полиненасыщенных жирных кислот.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии [Текст] / под ред. А. А. Кочетковой. – М.: ДеЛи Принт, 2009. – 288 с.
2. Табакаева, О.В. Функциональные эмульсионные продукты нового поколения [Текст] / О.В. Табакаева // Масложировая промышленность. – 2007. - № 3 - С.17-18.